МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента образования
_____ **П.Е. Троян**
«8» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"
(номер.уровень, полное наименование направления подготовки (специальности))

Профиль(и) «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике»
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФИТ, факультет инновационных технологий
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра УИ, кафедра «Управление инновациями»
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 4 **Семестр** 7

Учебный план набора 2013 **года и последующих лет.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1	Лекции							18		18	часов
2	Лабораторные работы							36		36	часов
3	Практические занятия										часов
4	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)							54		54	часов
6	Из них в интерактивной форме							12		12	часов
7	Самостоятельная работа студентов (СРС)							54		54	часов
8	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)										часов
9	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена										часов
1	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)							108		108	часов
	(в зачетных единицах)							3		3	ЗЕТ

Зачет 7 **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**

Экзамен _____ **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5927

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 13 от « 29 » 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 206 от 12.03.2015 г.,
(дата утверждения ФГОС ВПО)

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 29 » апреля 2016 г., протокол № 13

Разработчик

Доцент кафедры УИ _____ М.Е.Антипин
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Г.Н. Нариманова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой УИ _____ Г.Н. Нариманова
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

доцент каф. УИ, к.ф.-м.н. _____ П.Н.Дробот
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

доцент каф. УИ _____ Е.П. Губин
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 5927

1. **Цели и задачи дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является получение знаний и навыков необходимых для построения встроенных систем управления робототехническими и мехатронными объектами на базе современных микроконтроллеров.

Задачи дисциплины:

1) Изучить назначение, функции и устройство микроконтроллеров;
2) Изучить варианты построения встраиваемых систем;
3) Изучить классификацию и основных производителей микроконтроллеров;
4) Изучить среды программирования микроконтроллеров.
5) Освоить языки и технологии программирования микроконтроллеров.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б1.В.ДВ.9.1 «Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем» относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору. Для успешного освоения дисциплины студенту необходимо освоить курсы «Информационные технологии», «Дискретная математика, «Алгоритмические языки и программирование» из основной образовательной программы бакалавриата, иметь базовые навыки работы с операционной системой Windows на уровне пользователя и знать азы программирования.

2. **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

- Способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: принципы организации и состав программного обеспечения микроконтроллерных систем и методику их применения; Методику разработки алгоритмов и встроенного программного обеспечения для робототехнических устройств.

Уметь: оценивать эффективность проектируемого встроенного программного обеспечения.

Владеть: навыками разработки и применения встроенного программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах.

Согласована на портале № 5927

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____3_____ зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	54							54	
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	18							18	
Лабораторные работы (ЛР)	36	-	-	-	-	-	-	36	-
Практические занятия (ПЗ)									
Семинары (С)									
Коллоквиумы (К)									
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)									
Другие виды аудиторной работы									
Самостоятельная работа (всего)	54							54	
В том числе:		-	-	-	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации - зачет	-	-							
Общая трудоемкость час	108							108	
Зачетные Единицы Трудоемкости	3							3	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования	6				14	20	ОПК-3, ПК-2
2.	Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования	6	20			20	46	ОПК-3, ПК-2
3.	Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	6	16			20	42	ОПК-3, ПК-2
	ИТОГО	18	36			54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Обзор современных микроконтроллеров и сред их программирования	Назначение и функции микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров. Режимы работы микроконтроллеров. Языки и особенности программирования микроконтроллеров. Среды программирования и отладки программного обеспечения.	6	ОПК-3,ПК-2
2.	Ресурсы микроконтроллеров и способы их использования	Память микроконтроллеров и особенности ее использования. АЦП и ЦАП. Таймеры и система тактирования. Питание микроконтроллера. ШИМ.	6	ОПК-3,ПК-2
3.	Коммуникационные интерфейсы микроконтроллеров	Модель OSI. Интерфейс SPI. Интерфейс UART. Интерфейс Industrial Ethernet.	6	ОПК-3,ПК-2

Согласована на портале № 5927

		ИТОГО	18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1.	Информационные технологии	+	+ +	+
2.	Дискретная математика		+	+
3.	Алгоритмические языки и программирования	+	+	+
Последующие дисциплины				
1.	Моделирование роботов и робототехнических систем	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ОПК-3	+	+			+	Опрос на лекции. Защита отчета по ЛР
ПК-2	+	+			+	Опрос на лекции. Защита отчета по ЛР

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / **Формы**	**Лекции (час)**	**Практические /семинарские Занятия (час)**	**Лабораторные занятия (час)**	**Всего**
Работа в команде			2	2
Case-study (метод конкретных ситуаций)	2		2	4
Выступление в роли обучающегося			4	4
Мозговой штурм	2			2
Итого интерактивных занятий	4		8	12

Согласована на портале № 5927

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
1	**2**	Реализация задачи транспорта и сортировки груза	4	ОПК-3, ПК-2
2	**2**	Разработка декодера двоичных сигналов	6	ОПК-3, ПК-2
3	**2**	Разработка программного освещения для светофора	4	ОПК-3, ПК-2
4	**2**	Программирование системы плавной регулировки освещения	6	ОПК-3, ПК-2
5	**3**	Управление манипулятором через интерфейс SPI	8	ОПК-3, ПК-2
6	**3**	Разработка универсального приемопередатчика	8	ОПК-3, ПК-2
		ИТОГО	36	

8. Практические занятия (семинары) не предусмотрен учебным планом.

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1	1	Проработка лекционного материала Подготовка реферата по одному из ведущих производителей микроконтроллеров	14	ОПК-3,ПК-2	Опрос, проверка конспектов самостоятельного изучения. .
2	2	Проработка лекционного материала Подготовка к лабораторным работам Самостоятельное рассмотрение темы «Питание микроконтроллера»	20	ОПК-3,ПК-2	Опрос, проверка конспектов самостоятельного изучения. Выполнение лабораторных работ.
3	3	Проработка лекционного материала Подготовка к лабораторным работам Самостоятельная проработка темы «Интерфейсы измерительных систем»	20	ОПК-3,ПК-2	Опрос, проверка конспектов самостоятельного изучения. Выполнение лабораторных работ.
		Итого:	54		

Темы контрольных работ:

1. Операции над двоичными числами. Системы команд микропроцессоров
2. Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) курсовые работы и проекты не предусмотрены учебным планом.

Согласована на портале № 5927

1. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	5	10	10	**25**
Тестовый контроль	5	10	5	**20**
Контрольные работы на практических занятиях	10	15	10	**35**
Лабораторные работы				
Компонент своевременности	5	10	5	**20**
Итого максимум за период:	**25**	**45**	**30**	**100**
Нарастающим итогом	**25**	**70**	**100**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен**	**Оценка (ECTS)**
зачтено	**90 - 100**	A (отлично)
зачтено	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
зачтено	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
не зачтено	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 5927

12.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература

1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (16 экз);

2. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (10 экз. в библиотеке ТУСУРа);

12.1 Дополнительная литература

1. Программы для микропроцессоров: Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск: Высшая школа, 1989. - 352 с. (38 экз).
2. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с. (8 экз).
3. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (22 экз. в библиотеке ТУСУРа)

12.2 Перечень методических указаний

1. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно методическое пособие / Пуговкин А. В., Бойченко А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Мукашев А. М. - 2015. 45 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/5896 (Лабораторные работы);
2. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/3917:
3. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/5913.

12.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

1. аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;
2. лаборатория, оборудованная микроконтроллерами и персональными компьютерами с установленными средами разработки встроенного программного обеспечения;

Согласована на портале № 5927

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__8__» _____08_____ 20__16__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.06 Мехатроника и робототехника**
Профиль: **Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс:**4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года и последующих лет

Разработчики:
−к.ф.-м.н., доцент, каф. УИ Антипин М.Е.

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5927

1.Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	**Формулировка компетенции**	**Этапы формирования компетенции**
ОПК-3	владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	**Знать:** основы автоматизированного проектирования, знать и соблюдать требования информационной безопасности; **Уметь**: применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики для мехатроники и робототехники; **Владеть**: современными информационными технологиями, применяемыми в области мехатроники и робототехники;
ПК-2	готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	**Знать:** основные этапы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей **Уметь:** участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей **Владеть:** методикой подготовки технико-экономического

Согласована на портале № 5927

		обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

1. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	➢ основы автоматизированного проектирования, знать и соблюдать требования информационной безопасности	➢ применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики для мехатроники и робототехники.	➢ современными информационными технологиями, применяемыми в области мехатроники и робототехники
Виды занятий	➢ Лекции;	➢ Лабораторные занятия; ➢ Самостоятельная работа студентов	➢ Выполнение домашнего задания; ➢ Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	➢ Зачет	➢ Оформление и защита лабораторного задания, контрольная работа	➢ Оформление и защита домашнего задания

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 5927

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• анализирует связи между различными подходами к проектированию робототехнических систем; • представляет способы и результаты использования различных методов проектирования; • обосновывает выбор методов автоматизированного проектирования в	• свободно применяет средства автоматизированного проектирования и машинной графики; • умеет аргументированно доказывать применимость средств проектирования к задачам мехатроники и робототехники	• способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет средствами автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем

Согласована на портале № 5927

	задачах мехатроники и робототехники		
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между различными подходами к проектированию; • имеет представление об информационной безопасности; • аргументирует выбор подхода к проектированию в задачах мехатроники и робототехники;	• самостоятельно подбирает средства автоматизированного проектирования для решения задач мехатроники и робототехники; • применяет средства машинной графики в незнакомых ситуациях; • умеет аргументированно обосновывать возможность применения известных методов проектирования	• критически осмысливает полученные знания; • компетентен в современных информационных технологиях • владеет средствами машинной графики
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных подходов к проектированию робототехнических систем; • воспроизводит основные идеи информационной безопасности; • знает основные программные средства автоматизированного проектирования и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой; • использует программные средства проектирования, предложенные преподавателем; • умеет представлять результаты своей работы	• владеет терминологией в области программного обеспечения для автоматизированного проектирования; • способен корректно применить информационные технологии к решению задач робототехники

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 5927

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	➢ Знает методы разработки и проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике	➢ Умеет разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике.	➢ Владеет навыками проектирования программного обеспечения для вычислительных систем, применяемых в мехатронике и робототехнике
Виды занятий	➢ Лекции	➢ Лабораторные занятия; ➢ Самостоятельная работа студентов	➢ Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	➢ Зачет	➢ Оформление и защита лабораторного задания, контрольная работа	➢ Проверка конспекта самостоятельной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполнения	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 5927

		простых задач	

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Проводит сравнительный анализ эффективности методов разработки программного обеспечения; • представляет способы и результаты использования различных методов разработки; • математически обосновывает выбор методов программирования и проектирования	• свободно применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • умеет математически обосновать и аргументированно доказать оптимальность выбора метода разработки программного обеспечения	• способен руководить междисциплинарной командой по разработке программного обеспечения; • свободно владеет разными способами проектирования мехатронных и робототехнических систем
Хорошо (базовый уровень)	• понимает преимущества и недостатки различных методов разработки программного обеспечения; • имеет представление о методах проектирования мехатронных и робототехнических систем; • аргументирует выбор метода разработки;	• самостоятельно подбирает и готовит оборудование, необходимое для разработки программного обеспечения; • применяет методы разработки программного обеспечения в незнакомых ситуациях; • умеет корректно выражать и аргументированно	• критически осмысливает проблемы, возникшие при разработке; • компетентен в роли программиста и программного инженера; • владеет разными способами разработки программного обеспечения

Согласована на портале № 5927

	составляет план разработки; • графически иллюстрирует задачу	обосновывать способы проектирования программного обеспечения	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения основных понятий разработки программ; • воспроизводит основные идеи проектирования мехатронных систем; • распознает объекты, модули, компоненты вычислительных систем; • знает основные методы разработки и умеет их применять на практике	• умеет работать со справочной литературой по разработке программного обеспечения; • Успешно выполнил лабораторные работы; • умеет представлять результаты разработки и проектирования	• владеет терминологией разработки программного обеспечения; • способен корректно описать результаты разработки программного обеспечения и испытаний

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

3.1 Темы лабораторных занятий

1. Реализация задачи транспорта и сортировки груза
2. Разработка декодера двоичных сигналов
3. Разработка программного освещения для светофора
4. Программирование системы плавной регулировки освещения
5. Управление манипулятором через интерфейс SPI
6. Разработка универсального приемопередатчика

Согласована на портале № 5927

3.2 Темы для самостоятельной работы:

1. *Операции над двоичными числами*
2. *Системы команд микропроцессоров*
3. *Периферийные модули микропроцессоров*
4. *Алгоритмические основы микропроцессорных систем*
5. *Основы цифровой обработки данных в системах автоматического управления*
6. *Интерфейсы измерительных систем*
7. *Операционные системы в мехатроных и роботизированных системах*

3.3 Список типовых вопросов к зачёту

1. Назначение и функции микроконтроллеров.
2. Архитектура микроконтроллеров.
3. Классификация микроконтроллеров.
4. Режимы работы микроконтроллеров.
5. Языки и особенности программирования микроконтроллеров.
6. Среды программирования и отладки программного обеспечения.
7. Память микроконтроллеров и особенности ее использования.
8. АЦП и ЦАП.
9. Таймеры и система тактирования.
10. Питание микроконтроллера.
11. ШИМ.
12. Модель OSI.
13. Интерфейс SPI.
14. Интерфейс UART.
15. Интерфейс Industrial Ethernet.

4. Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы: методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

3. Микропроцессорные системы [Текст]: Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (16 экз);

Согласована на портале № 5927

4. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2012 ; М. : БИНОМ, 2012. - 358 с. (10 экз. в библиотеке ТУСУРа);

4.2 Дополнительная литература

4. Программы для микропроцессоров: Справочное пособие / А. Л. Гуртовцев, С. В. Гудыменко. - Минск: Высшая школа, 1989. - 352 с. (38 экз);
5. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с. (8 экз);
6. Микропроцессорные устройства и системы: учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТМЦДО, 2008. - 152 с. (22 экз. в библиотеке ТУСУРа).

4.3 Перечень методических указаний

4. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно методическое пособие / Пуговкин А. В., Бойченко А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Мукашев А. М. - 2015. 45 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/5896 (Лабораторные работы);
5. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике: Методические указания по проведению практических занятий / Нестеренко П. Г. - 2014. 12 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/3917:
6. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. https://edu.tusur.ru/training/publications/5913.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

3. аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;
4. лаборатория, оборудованная микроконтроллерами и персональными компьютерами с установленными средами разработки встроенного программного обеспечения;

Согласована на портале № 5927